reflex
密閉形隔膜式膨張タンク

●リフレックス密閉膨張タンク冷暖房・空調システム用
●リフレックス密閉膨張タンク給湯システム用
●NONAIR（ノンエアー）・エアセパレーター
●リフレックス・エアセパレーター
●関連商品

はじめに

冷暖房および給湯・給水システムの開放式膨張タンクは建物の最上部、屋上等に設置されますが、機械室のまわりに設置できるダイアフラム（隔膜）方式の密閉膨張タンクはボイラー、ポンプ、電気制御盤関係と設置場所が同じなので、集中管理が容易になるばかりでなく、その他数々の優れた特長をもっています。例えば、その名の通りシステムを密閉化し、冷暖房システムでは循環水を大気と接触させないようにすることで、システム全体の寿命を大幅に延ばすことができます。
また、給湯システムは逃がし弁から捨てていた膨張水を逃さないことで省エネが図れます。さらに、耐震性、施工性、保守点検の面で優利です。欧米では、この密閉式システムが主流で、当社はドイツのReflex 社のリフレックス密閉膨張タンクを30年以上にわたって、販売してきました。また、第二種圧力容器に該当する大型の機種については国産化し、最大容量2000ℓまでの製品を揃えております。

システムは密閉式へ、集中管理が容易なリフレックス密閉膨張タンクをぜひ、ご検討下さい。

リフレックス密閉膨張タンクの特長

01 システムの寿命を大幅に延ばします

冷暖房システムの循環水を大気に触れさせず缶詰状態にして、設備機器の酸化腐食を防止します。

02 抜群の省エネルギー性

給湯システムでは、逃がし弁から捨てられている膨張水を逃がさず、タンク内に一旦吸収し、エネルギーの節約をします。

03 凍結の心配がありません

膨張タンクをボイラー室や機械室に設置するため、屋外設置する開放式タンクと違い、膨張タンクの凍結の心配がありません。

04 工事費が低減できます

屋上に設置しないため、配管工事も容易になり、工事費を低減できます。

05 メンテナンスが容易です

機械室回りに全ての機器が集中されているため点検、保守管理が容易になります。

06 耐久性に優れています

ダイアフラムは、ガス透過率が低いブチル系ゴムもしくは耐久性に優れたEPDMを使用していますので、長期間の使用に耐えられます。

07 耐腐食性に優れています

給湯用タンクおよび空調用（Gタイプ）の接液部はステンレス（SUS304）です。

08 圧力容器構造規格に合格

大型の機種は、第二種圧力容器構造規格に合格しており、中・高層のシステムで使用できます。

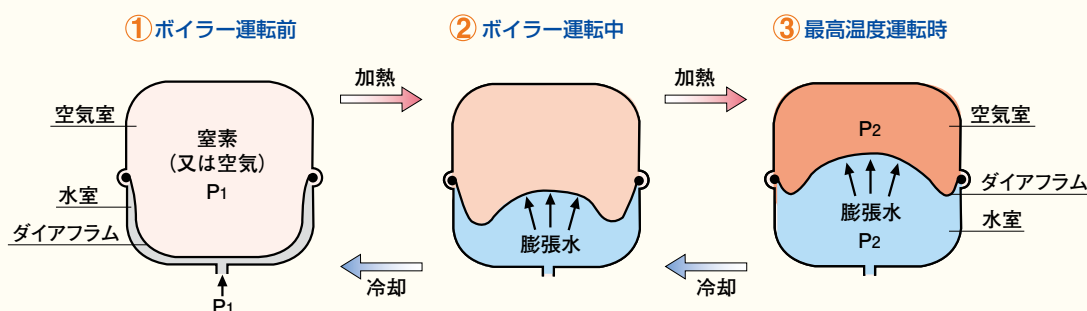
09 圧力の調整・確認がしやすい

ガス充填口は自動車のタイヤと共通です。また、大型の機種は本体に圧力計が付いており、運転圧力の確認が容易です。

用途
冷暖房・空調システム、給湯システム

リフレックス密閉膨張タンク
作動原理とタンク容量計算

◆作動原理

①リフレックス密閉膨張タンクは、合成ゴム製のダイアフラム又はブラダーによって、水室と空気室(ガス)が隔離されています。空気室側には、窒素ガス(又は空気)が補給水圧と同圧になるよう充填されており、ボイラー運転前は、水室側には水が入っていない状態となります。②ボイラーを運転し始めるとシステム全体の水が温められ、熱膨張した水が空気室側の圧力と釣り合うまで、水室側に浸入してきます。③最高温度運転時には、膨張水量が最大となりタンク内に吸収されます。
また、運転中に温水温度が変化すると、ダイアフラムが膨張・収縮を繰り返しながら、それに応じた膨張水量を吸収します。(②↔③) 一旦、ボイラー運転を停止すると、徐々にシステム内の温水温度が下がっていき、膨張水が減少、ボイラー運転前の状態に戻ります。(③→②→①)

◆基本計算式 (冷暖房・空調・給湯システム共通)

$$V=\frac{\varepsilon \cdot G}{1-\dfrac{P_1+0.1}{P_2+0.1}}$$

V ：膨張タンク総容量〔ℓ〕
ε ：温水平均温度における水の膨張率
G ：システム内の保有水量〔ℓ〕
P_1：膨張タンクの充填圧〔MPa〕
P_2：膨張タンクにかかる最高圧〔MPa〕

※P1およびP2は補給水バルブ、循環ポンプ、安全弁などの位置関係により、循環ポンプの吐出圧を加味する場合があります。詳細は技術資料をご参照下さい。

●G

密閉システムを構成している全ての機器、熱源機、配管の内容積の値を合計したものです。機器、熱源機の内容積は各メーカーのカタログ値を参照願います。

●P_1

充填圧力P_1は、密閉膨張タンクを取付ける位置でのシステムの給水圧と同じにし、ボイラー運転前にタンク内に水が入らないようにするための圧力です。最初からタンク内に水が入ってしまうと、膨張タンクの性能が十分に発揮することができず、計算した膨張水量が吸収しきれなくなります。
給水方式によりますが、高架水槽方式の場合はシステム最高点までの水頭圧、水道直結給水もしくは加圧給水方式の場合、その給水圧と同じにします。

●P_2

システム水が最高設定温度に達し、膨張水量が最大となった時、タンクにかかる圧力です。通常は、安全弁のセット圧で計算します。

◆計算データ

膨張係数表

温水温度(℃)	膨張係数 ε
10	0.0003
20	0.0019
30	0.0044
40	0.0078
50	0.0121
60	0.0171
70	0.0228
80	0.0291
90	0.0360

配管保有水量[ℓ/m]

配管径		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
配管径	A	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
配管径	B	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6	8	10	12
鋼管		0.21	0.37	0.60	1.00	1.36	2.2	3.6	5.1	8.7	13.4	18.9	32.9	50.7	72.9
銅管(Mタイプ)		0.17	0.34	0.57	0.85	1.19	2.05	3.16	4.51	7.85	12.2	17.5	-	-	-

リフレックス密閉膨張タンク

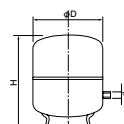
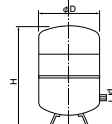
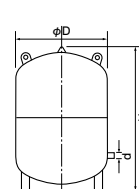
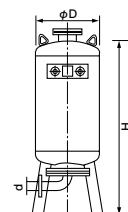
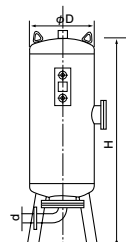
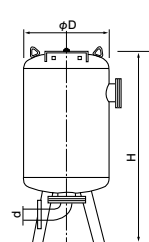
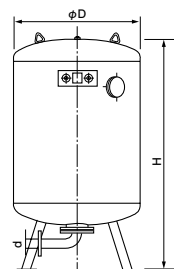
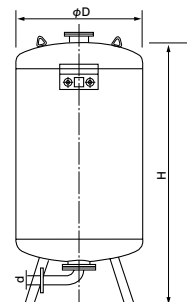
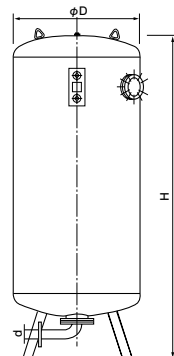
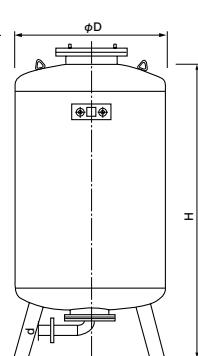
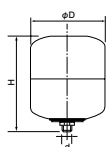
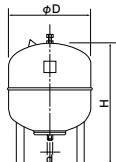
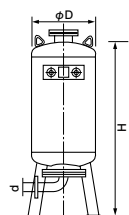
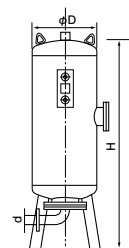
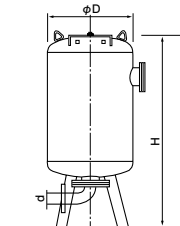
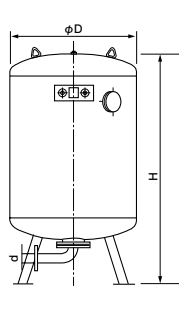
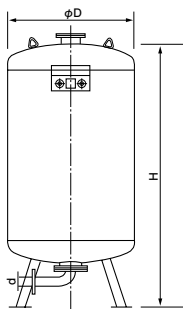
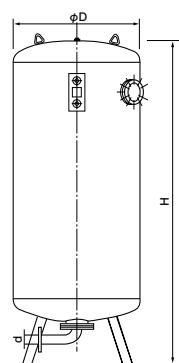
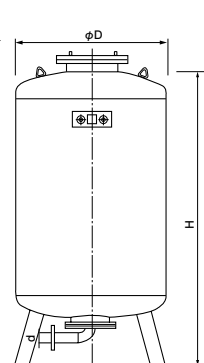
冷暖房・空調システム用 EN型 NG型 N型 G型

システム内の酸化腐食を防止し、設備機器、配管の寿命を大幅に延ばします

開放式冷暖房システムでは、循環水が大気と接触するため、酸素による酸化腐食が続き、配管に酸化物がスケール化して付着し、最終的に配管を詰まらせます。また、暖房機器に鋼板製のものを使用していると、孔食により水漏れの原因となります。
冷暖房システムを密閉化し、システム循環水を大気に触れさせない缶詰状態にすることで、システム機器や配管の酸化腐食を防止し、システムの寿命を大幅に延ばすことが可能になります。
密閉膨張タンクは、ボイラー室や機械室などの屋内に設置することにより、凍結の防止が図れます。

仕様（冷暖房・空調システム用）

型番	タンク総容量[ℓ]	最大吸収容量[ℓ]	寸法 直径D[mm]	寸法 高さH[mm]	接続口径 d	質量[kg]	充填圧力[MPa]	最高使用圧力[MPa]	最高使用温度[℃]
EN-18	18	13.5	354	222	R¾	4.6	0.02～0.25	0.3	95
NG-12	12	8	280	277	R¾	2.4	0.02～0.5	0.6	
NG-18	18	12	280	345	R¾	2.8			
NG-25	25	17	280	465	R¾	3.6			
NG-35	35	24	354	462	R¾	5.1			
NG-50	50	35	409	472	R¾	7.2	0.02～0.15	0.2未満	
NG-80	80	56	480	541	R 1	11			
NG-140	140	98	480	889	R 1	15			
N-200	200	140	634	758	R 1	23			
N-300	300	210	634	1092	R 1	34			
N-400	400	300	740	1092	R 1	52			
N-600	600	450	740	1531	R 1	71			ダイアフラム常用連続 70
G-60	60	45	400	930	50A	75	0.02～0.7	0.8	
G-80	80	60	450	954	50A	80			
G-120	120	80	450	1214	50A	115			
G-180	180	80	450	1594	50A	145			
G-250	250	187	600	1334	50A	150			
G-300	300	225	600	1514	50A	165			
G-400	400	300	750	1380	50A	220			
G-600	600	340	750	1840	50A	300			
G-800	800	450	750	2290	50A	350			
G-1000	1000	750	1000	1806	65A	480			
G-1200	1200	900	1000	2046	65A	540			
G-1600	1600	1000	1000	2526	65A	640			
G-2000	2000	1500	1200	2350	65A	900			

材質：（本体）SPCC、SS400、（ダイアフラム）SBR、EPDM
※第二種圧力容器規格品（G-60～2000）は、ステンレスでの製作および高耐圧仕様（0.98Mpa）も可能です。
※接続口径Rは旧記号PT（テーパーおねじ）を表しています。

リフレックス密閉膨張タンク
給湯システム用 DE型 D型

無駄なエネルギーの放出を防ぐ省エネ設計が可能

膨張タンクのない給湯システムでは、膨張水は逃がし弁を通してシステム外に放出します。特に、頻繁にボイラーをオンオフするシステムでは、その度に最大の膨張水を放出することになり、大量のお湯を捨てることになります。しかし、密閉膨張タンクを使用し、給湯システムを密閉化することで、今まで放出していた膨張水を、一旦タンク内に吸収し、余分なエネルギーの放出を防いでくれます。

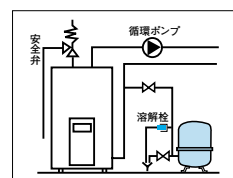
仕様（給湯システム用）

型　番	タンク総容量［ℓ］	最大吸収容量［ℓ］	寸法 直径D［mm］	寸法 高さH［mm］	接続口径 d	質量［kg］	充填圧力［MPa］	最高使用圧力［MPa］	最高使用温度［℃］
DE-8	8	6	206	325	G¾	1.9	0.02～0.7	1.0	95
DE-12	12	9	280	310	G¾	2.3			
DE-18	18	13.5	280	380	G¾	2.9			
DE-25	25	18.5	280	499	G¾	3.7		0.8	
DE-33	33	23.5	354	520	G¾	8.5	0.02～0.5	0.6	
DE-60	60	45	409	740	G 1	18	0.02～0.15	0.2未満	
DE-80	80	60	480	729	G 1	16			
DE-100	100	75	480	834	G 1	18			
DE-200	200	150	634	967	G1¼	39			
DE-300	300	225	634	1267	G1¼	51			
D-60	60	45	400	930	50A	75	0.02～0.7	0.8	ダイアフラム常用連続 70
D-80	80	60	450	954	50A	80			
D-120	120	80	450	1214	50A	115			
D-180	180	80	450	1594	50A	145			
D-250	250	187	600	1334	50A	150			
D-300	300	225	600	1514	50A	165			
D-400	400	300	750	1380	50A	220			
D-600	600	340	750	1840	50A	300			
D-800	800	450	750	2290	50A	350			
D-1000	1000	750	1000	1806	65A	480			
D-1200	1200	900	1000	2046	65A	540			
D-1600	1600	1000	1000	2526	65A	640			
D-2000	2000	1500	1200	2350	65A	900			

材質：(本体) SPCC、SS400、(ダイアフラム) ブチルゴム、EPDM、(接液部) SUS304
※第二種圧力容器規格品（D-60～2000）は、ステンレスでの製作および高耐圧仕様（0.98Mpa）も可能です。
※接続口径Gは旧記号PF（平行おねじ）を表しています。

別売品

温度に対する安全装置。

膨張タンクに100℃を超える温水が入ると、第一種圧力容器の規制を受けます。100℃を超える温水が入らない安全装置を設けると、この規制から除外されます。100℃近い高温水の場合は、溶解栓に内蔵された合金が溶け、システム外に排出されます。

項目		仕様
溶解温度		94～98℃
最高使用圧力		1.0MPa
材　質	本体	BsBM（真鍮）
	溶解部	低融点合金
接続口径		R1

ノンエアー
NONAIR　エアセパレーター

冷暖房・空調用

◆流速が速くても効果的に気泡を分離
◆左右対称形の構造であるため、流れの向きに自由な設置
◆ストレート配管のため、施工が簡単
◆給湯システムでも使用可能（SUS316L）
※フランジ部 SUS304

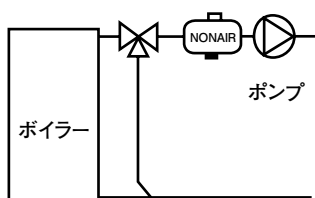
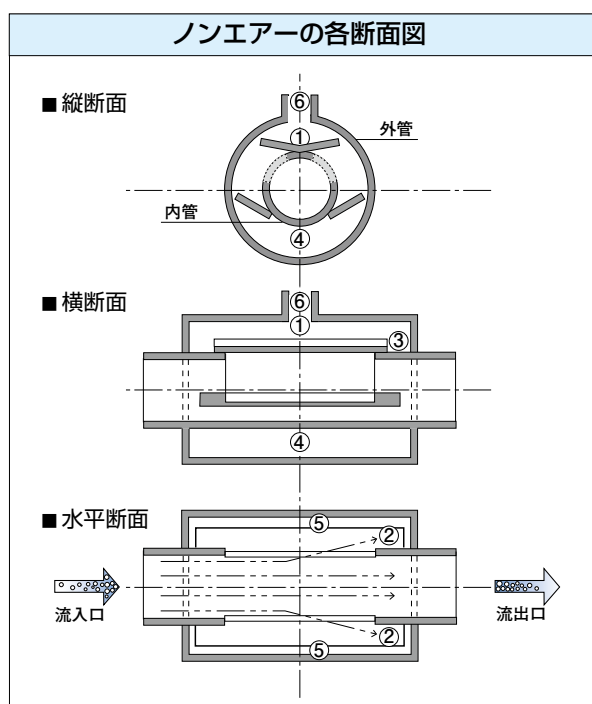
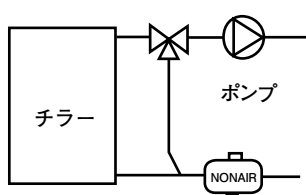
◆分離の原理

ノンエアーの内管は途中の管壁の一部が切り取られ、流れの左右方向が開口しています。通過する水の一部は左右に飛び出し、環状部②へ流れ込みます。ここで流速が落ち、大きな気泡を含んだ水は一気に①上部へと上昇します。また小さな気泡を含んだ水は③のすき間を通り、④へ下降、④は流れが乱されない場所で、気泡を含んだ水が比較的ゆっくりと入ってきます。④へ入ってくる微小気泡は急速にくっつきあってより大きな独立気泡となります。浮力が増した気泡は、すき間⑤を通って上がっていきます。このとき気泡は、内管の流れの外側を本体内面に沿ってゆっくりと上昇、内管の流れに乱されることなくエア抜き口⑥へ集まり、排出されます。

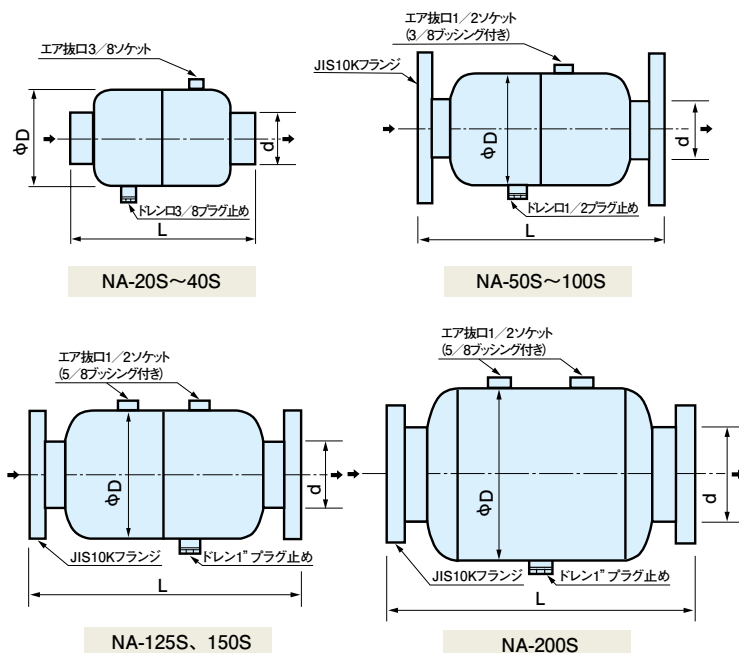
ノンエアーの各断面図

■縦断面　⑥ ① 外管 内管 ④
■横断面　⑥ ① ③ ④
■水平断面　⑤ ② 流入口 流出口 ② ⑤

◆設置推奨位置

暖房システム
熱源機の出口側（最高温部）でポンプの後側（最低圧力部）に設置します。

冷房システム
戻り管側（最高温部）のバイパス分岐などの手前に設置します。ポンプからみて、後側になります。

仕様

型　番	L [mm]	D [mm]	接続口径 d	内容積 [ℓ]	質量 [kg]	最高使用圧力 [MPa]	最高使用温度 [℃]
NA-20S	140	70	Rp3/4	0.3	0.6	0.6	95以下
NA-25S	145	70	Rp 1	0.3	0.6		
NA-32S	180	90	Rp1 1/4	0.6	1.0		
NA-40S	180	90	Rp1 1/2	0.6	1.0		
NA-50S	290	129	50A	1.5	3.0	1.0	
NA-65S	340	154	65A	2.5	4.0		
NA-80S	390	168	80A	5.5	6.5		
NA-100S	430	204	100A	9.5	8.5		
NA-125S	480	256	125A	18.0	12.0		
NA-150S	530	306	150A	28.0	16.0		
NA-200S	630	406	200A	61.0	40.0		

材質:SUS316L（フランジ部 SUS304）
※給湯系統にも使用可能 ※接続口径Rpは旧記号PS（平行めねじ）を表しています。
※NA-125S～NA-200Sは受注生産品となります。
※NA-200Sは第2種圧力容器適合品です。

リフレックスエアセパレーター（遠心式気水分離装置）
給湯用

◆流速の速い配管では分離が難しい小さな気泡まで効率よく回収
◆遠心式だから分離効率が高く、蛇口からの気水の混じったお湯の吹出しを防止
◆冷温水・空調システムでも使用可能（SUS304）

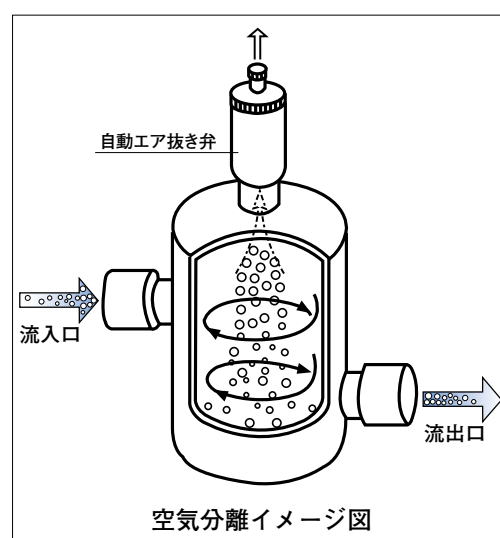
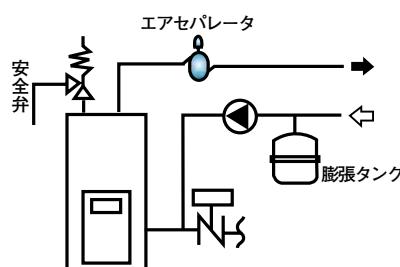
◆分離の原理

1.エアセパレーター上部より、温水が本体の接線方向に流入してきます。
2.流入した温水は、旋回流となりエアセパレーター下部より出ていきます。
3.比重の軽い気泡は中心部に集められ、浮力によって上部へ上昇します。
4.自動エア抜き弁から気泡がシステム外に排出されます。

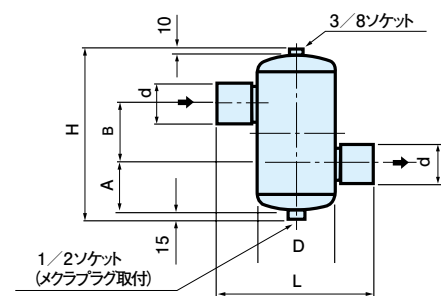
◆設置推奨位置

給湯システム

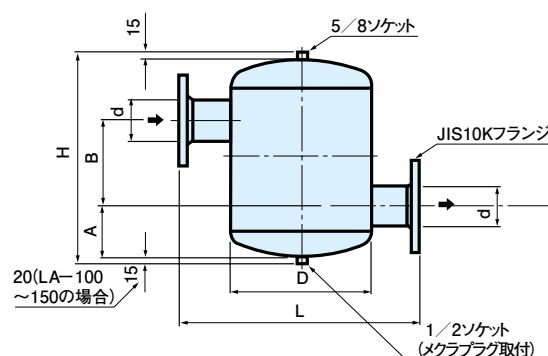
ボイラー・貯湯槽などの高温水出口側に設置します。

空気分離イメージ図

仕様

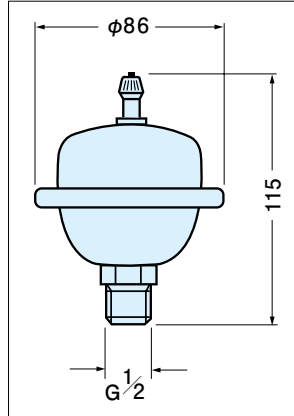
型　番	H [mm]	L [mm]	D [mm]	接続口径 d	A [mm]	B [mm]	内容積 [ℓ]	質量 [kg]	最高使用圧力 [MPa]	最高使用温度 [℃]
LA-25S	253	250	100	Rp 1	74	80	1.9	2.5	1.0	95以下
LA-32S	273	250	100	Rp1¼	79	90	2.0	2.8		
LA-40S	303	290	125	Rp1½	89	101	3.7	4.5		
LA-50S	323	290	125	Rp 2	94	110	3.8	4.8		
LA-65S	444	410	250	65A	130	154	19.6	15.0		
LA-80S	454	410	250	80A	135	154	20.3	17.0		
LA-100S	672	580	450	100A	184	230	65.0	40.0		
LA-125S	669	580	450	125A	197	240	89.0	43.0		
LA-150S	758	580	450	150A	212	260	97.0	48.0		

材質:SUS304
※冷暖房・空調用系統にも使用可能。
※接続口径Rpは旧記号PS（平行めねじ）を表しています。
※LA-125S～LA-150Sは受注生産品となります。
※LA-100S～LA-150Sは第2種圧力容器適合品です。

LA-25S～50S

LA-65S～150S

別売品

最高使用温度		95℃以下
最高使用圧力		1.0MPa
材　質	本体	真鍮
	フロート部	ポリプロピレン
接続口径		R$\frac{3}{8}$
寸法		30φ × 94

リフレックス・ショックアレスター ※在庫限り

ウォーターハンマーによる不快な衝撃音や器具の破損を防ぎます。

洗面器や台所などで、給水栓を急に閉止するとウォーターハンマーが発生し、不快な衝撃音がすることがあります。この影響で器具が故障してしまうこともあります。ショックアレスターは、なるべく給水栓に近い場所に設置します。ショックアレスターの内部は、合成ゴム製の隔膜で仕切られており、ガス室側には水撃吸収のため、窒素ガスが充填されています。

タンク総容量		0.165ℓ
最高使用圧力		1.0MPa
許容ウォーターハンマー圧力		1.4MPa
最高使用温度		90℃
窒素ガス充填圧力		0.2MPa
材質	タンク本体	鋼板（内面ナイロン11コーティング）
	ダイアフラム	ブチルゴム
外装仕上		青色塗装（マンセル値・2.5PB5/8.5近似色）

小型膨張タンク用バルブ

ドレンバルブ付で点検や本体交換が簡単になります。

●ロックシールバルブ仕様により、誤操作による閉止を防ぎます。

●システム圧はそのままでメインテナンスや本体交換が可能です。

●タンク総容量60リットル以上の機種に使用することは出来ません。

型番	SULV3/4
仕様	Rc3/4 × G3/4

デジタル圧力計

発光するデジタル表示で見やすいです。

●デジタル表示なので確認しやすく、操作もボタンひとつで簡単です。

●測定部とデジタル表示部が発光するので、床下などの暗い場所でも測定できます。

●測定値はそのまま保持され、操作ボタンで単位を変更した測定値を確認できます。

型番	DPG
最高測定圧力	900kPa
使用単位	kPa, bar, psi

安全に関するご注意

●弊社密閉膨張タンクをご使用される場合、「取扱説明書」をよくお読みの上、正しくお使い下さい。
●開放システムおよび給水昇圧システムでは、使用できません。
●冷暖房・空調用の膨張タンクを給湯システムでは、使用しないで下さい。
●膨張タンク保護のため、タンク周辺に安全弁、溶解栓（温水温度100℃を超える場合）等を設けて下さい。
●メンテナンスのため、温水主管から膨張タンクまでの取出管には仕切バルブとドレンバルブを必ず設けて下さい。
●タンク封入圧力は、補給水圧力と同圧になるように設定して下さい。補給水圧力を変更する場合、膨張タンクの圧力調整も併わせて行なって下さい。
●タンク本体の掃除口や配管接続口のボルトは絶対にゆるめないで下さい。
●膨張タンクの充填圧力は経年変化により徐々に減りますので、定期的に確認し、充填圧力が低下していたら適宜補充を行なって下さい。
（※「ボイラー及び圧力容器安全規則」第88条において、年1回の自主検査とその検査記録の保存が義務付けられています。）
●膨張タンクの点検、圧力充填の際は、取扱説明書を参照し、作業を行なって下さい。
●給湯システムへ塩素系殺菌剤を大量投入しないで下さい。（機器に使われているゴムが溶出することがあります。）
●溶解栓を設置する際、温水主管から2m以上の取出管距離を確保して下さい。（主管循環水の温度に常時直接触れさせないため。）
●屋外設置はしないで下さい。外部腐食、凍結事故の原因となります。
●その他ご不明な点がありましたら、弊社または販売店までお問合せ下さい。
●酸素透過性のある架橋ポリエチレン管や補給水を常時供給するシステムではD、DE、及びGシリーズをご使用下さい。

森永エンジニアリング株式会社
住宅機器販売部
本　社　東京都港区港南3-8-1　〒108-0075　☎(03)5796-9803
札幌営業所　札幌市中央区南1条東1丁目　〒060-0051　☎(011)251-9811
仙台営業所　仙台市若林区河原町1-6-23　〒984-0816　☎(022)265-2622
大阪営業所　大阪市中央区東高麗橋4-3　〒540-0039　☎(06)6945-5644
http://www.morieng.co.jp

1309-5C-AL